

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua
Sidang Akademik 1998/99

Februari 1999

ZAT 387/4 & ZAT 482/4 - Proses Fabrikasi Semikonduktor

Masa : [3 jam]

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi EMPAT muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab kesemua LIMA soalan. Kesemuanya wajib dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Pemalar

1. Kelincahan elektron dalam silikon (300K) = $1350 \text{ cm}^2/\text{V-s}$
 2. Kelincahan lohong dalam silikon (300K) = $480 \text{ cm}^2/\text{V-s}$
 3. Cas elektron = $1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$
 4. Indeks biasan kaca = 1.46
-
1. (a) Terangkan bagaimana penyulingan berperingkat digunakan dalam proses fabrikasi wafer.
(30/100)
 - (b) Berikan penerangan ringkas kesan orientasi hablur terhadap proses-proses berikut
 - (i) pengoksidaan
 - (ii) penuran
 - (iii) pendopan
(30/100)
 - (c) Satu wafer silikon mempunyai jumlah atom fosforus $6 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ dan jumlah atom boron $3 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ pada 27°C . Berapakah kerintangan wafer?
(40/100)
-
2. (a) Lukiskan keratan rentas struktur asas NMOS berdasarkan peraturan rekaan λ (lambda).
(30/100)
 - (b) Tujuan utama penggunaan bilik bersih adalah untuk melindungi produk atau proses daripada persekitaran yang mengancam. Terangkan apakah yang dimaksudkan dengan persekitaran yang mengancam dan berikan contoh-contoh yang sesuai
(40/100)

...2/-

- (c) Pengukuran kapasitan-voltan tegasan pincang-suhu telah dilakukan keatas wafer yang mempunyai jejari sentuhan 0.02 in. Telah di dapati bahawa kapasitan maksimum adalah 277 pikofarad dan perubahan voltan pada voltan jalur datar adalah 0.4 volt.
- (i) Berapakah ketebalan oksida di permukaan wafer.
 - (ii) Berapakah jumlah ion lincah per unit luas.
- (30/100)
3. (a) Terangkan faktor-faktor yang digunakan untuk menilai prestasi fotorintang. Bandingkan kesan faktor-faktor ini terhadap fotorintang positif dan negatif.
- (40/100)
- (b) Bagaimanakah masa punaran memberi kesan kepada proses punaran?
- (20/100)
- (c) Sumber cahaya garis-I telah digunakan dalam proses litografi. Jika sudut penerimaan kanta adalah 24° , berapakah had penguraian bagi,
- (i) penjajar unjuran?
 - (ii) penjajar penghampiran?
- (40/100)
4. (a) Pendopan memerlukan proses dua langkah. Terangkan bagaimana melaksanakan kedua-dua langkah ini.
- (25/100)
- (b) Aluminium selalu digunakan sebagai antara sambungan.
- (i) Bagaimanakah untuk mendapat sentuhan ohmik bagi wafer silikon jenis-n?
 - (ii) Bagaimanakah mengatasi masalah pepaku?
- (25/100)
- (c) Setelah menjalankan prapemendapan di dapati jumlah pendop yang dimasukkan ke dalam wafer adalah 4.78×10^{15} atom/cm³. Seterusnya wafer tersebut melalui proses pacu masuk selama 50 minit pada suhu 1100°C. Jika peresapan pendop pada suhu 1100°C pacu masuk adalah 0.0729 $\mu\text{m}^2/\text{jam}$ dan kepekatan latarbelakang bendasing di wafer asalah 10^{17} atom/cm³,
- (i) berapakah kepekatan pendop pada jarak 0.5 μm daripada permukaan wafer?
 - (ii) berapakah kedalaman simpangan?
- (50/100)

...3/-

5. (a) Terangkan secara ringkas proses pembungkusan bermula dari menyusun wafer ke menanda. (40/100)
- (b) Apakah usaha-usaha yang perlu dilaksanakan untuk memastikan gas ekzos daripada sistem penumbukan epitaksi selamat kepada persekitaran? (30/100)
- (c) Pengukuran penduga empat titik telah dilakukan keatas wafer silikon terdop seragam berdiameter 125 mm dan berketebalan 0.5 mm. Jarak antara penduga adalah 1 cm. Bacaan berikut telah diperolehi; voltan = 5×10^{-3} V, arus = 4.5×10^{-3} A. Semasa ujian penduga panas di dapati penduga panas lebih positif dari segi keupayaan daripada penduga sejuk. Berapakah kepekatan bendasing di dalam wafer tersebut? (30/100)

